

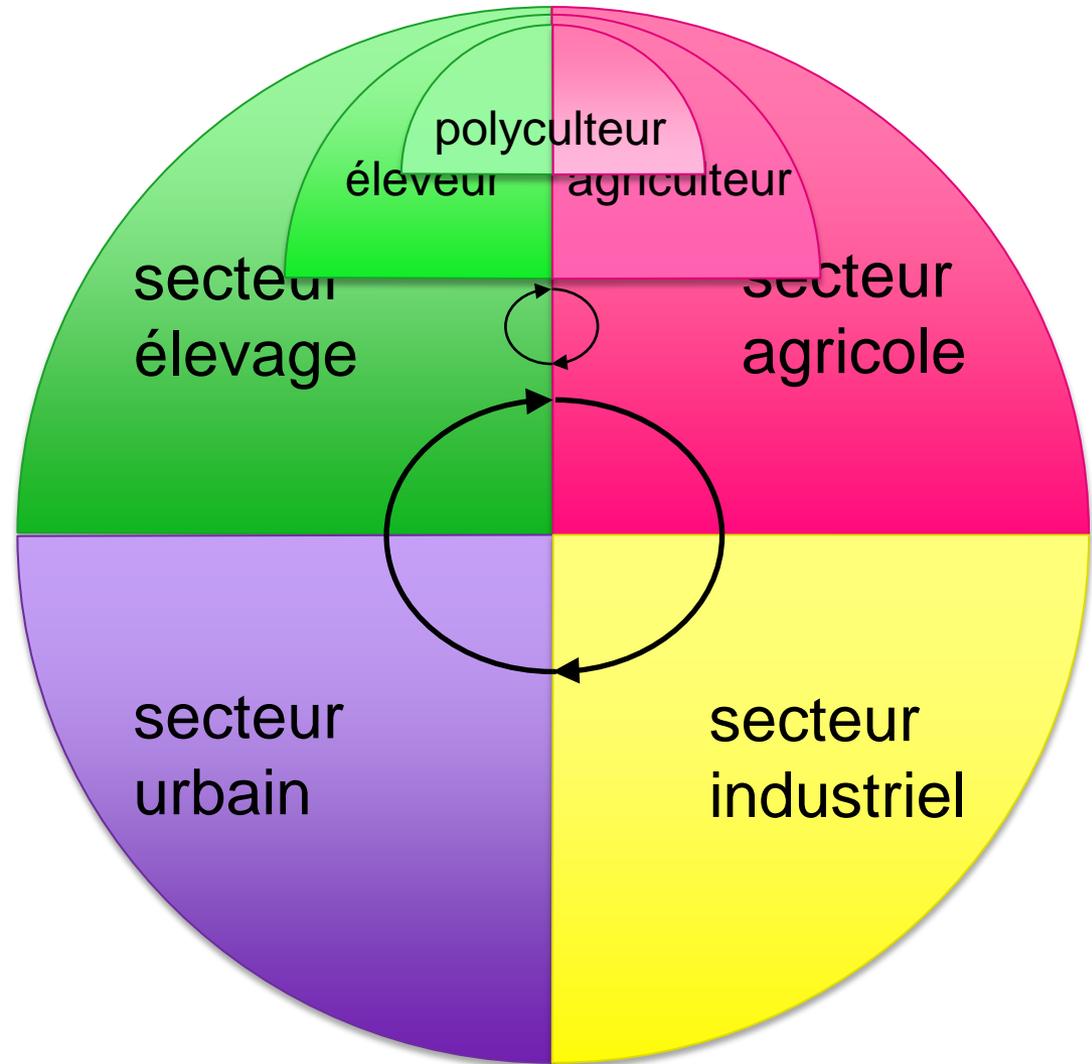
La Co-Construction de Circuits de Recyclage de Residus Organiques en Territoire “Déséquilibré”

Le cas du projet **GIR****VAR**

Tom Wassenaar, UR Recyclage & risque

introduction - I

Étudier/concevoir
des échanges de
matière/énergie *au
sein du territoire* :
des choix à faire



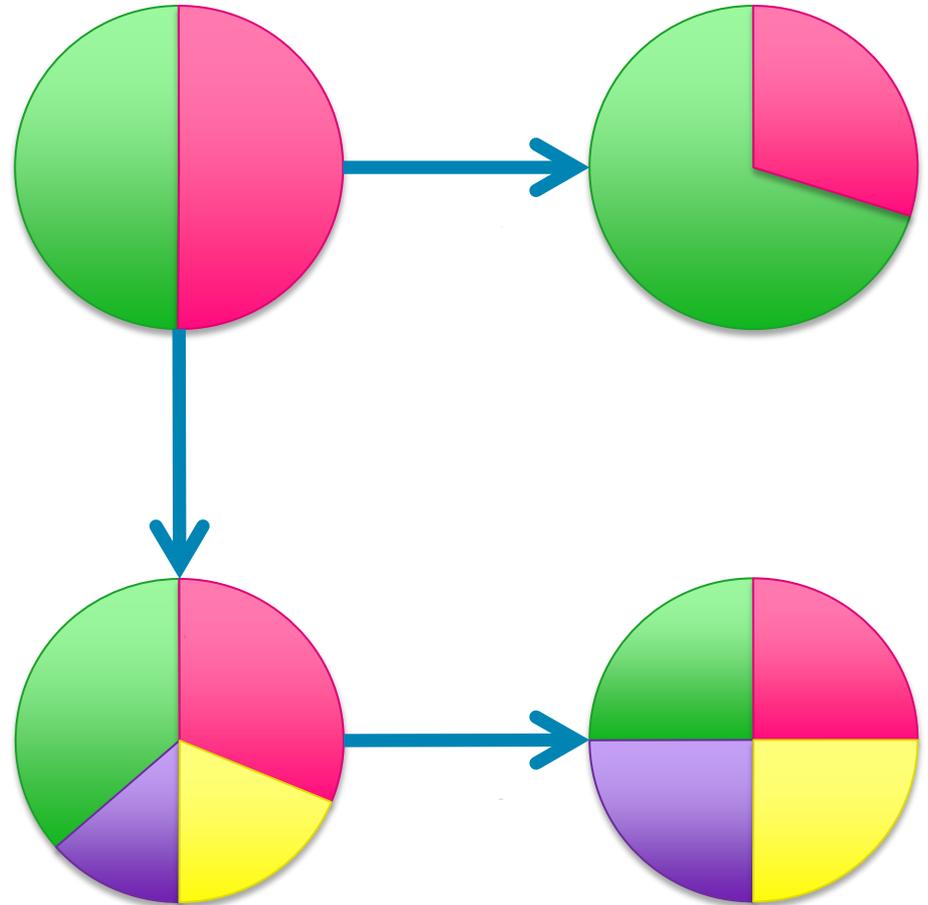
introduction - II

Il n'y a pas de bons
ou de mauvais choix,
mais :

- **des situations territoriales**
- **des trajectoires d'évolution**



des questions de
pertinence et de
priorité variables



Des territoires de plus en plus déséquilibrés – en termes de cycles de nutriments et de production/ utilisation de résidus organiques – se multiplient

des mécanismes liés au foncier et au marché **poussent** les agro-systèmes de ces territoires à s'intensifier



des contraintes sociales, réglementaires et environnementales **réduisent** le potentiel d'intensification conventionnelle

les systèmes de **culture** à la fertilité diminuant restent dépendant d'importations d'engrais

les flux de résidus organiques sortant des systèmes de production **animale** – et **autres** systèmes – menacent le socio-ecosystème



la **symbiose industrielle** afin de débloquer le développement tout en augmentant résilience/durabilité individuelle et globale

■ Une forte dynamique démographique + élevage

⇒ Forte croissance des gisements de résidus organiques

⇒ **Frein au développement**

■ De fortes contraintes structurelles au recyclage
insularité – topographie – taille/structure exploitations

Pas de solutions durables spontanées!

Date des images satellite : 1/1/2008

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Image © 2012 IGN-France

© 2012 Google

© 2012 Google

© 2012 Google

21°13'50.08"S 55°32'41.30"E élév. 1194 m



Nous avons développé et testé une méthode de co-construction d'un système territorial de recyclage

1 développer une « promesse plausible » systémique sur la base de connaissances locales et scientifiques

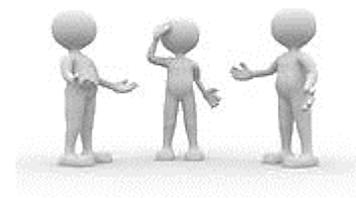
2 co-construire la symbiose industrielle à 3 niveaux de participation



niveau institutionnel :
légitimité



niveau technique :
crédibilité



niveau professionnel :
acceptabilité

Recherche participative

où chercheurs catalysent, facilitent et informent le processus

Une recherche de solutions fondée sur 4 principes :

- La pertinence de l'échelle territoriale
- Un raisonnement transversal aux filières
- Partant des besoins des cultures et des agriculteurs
- Suivant une démarche participative

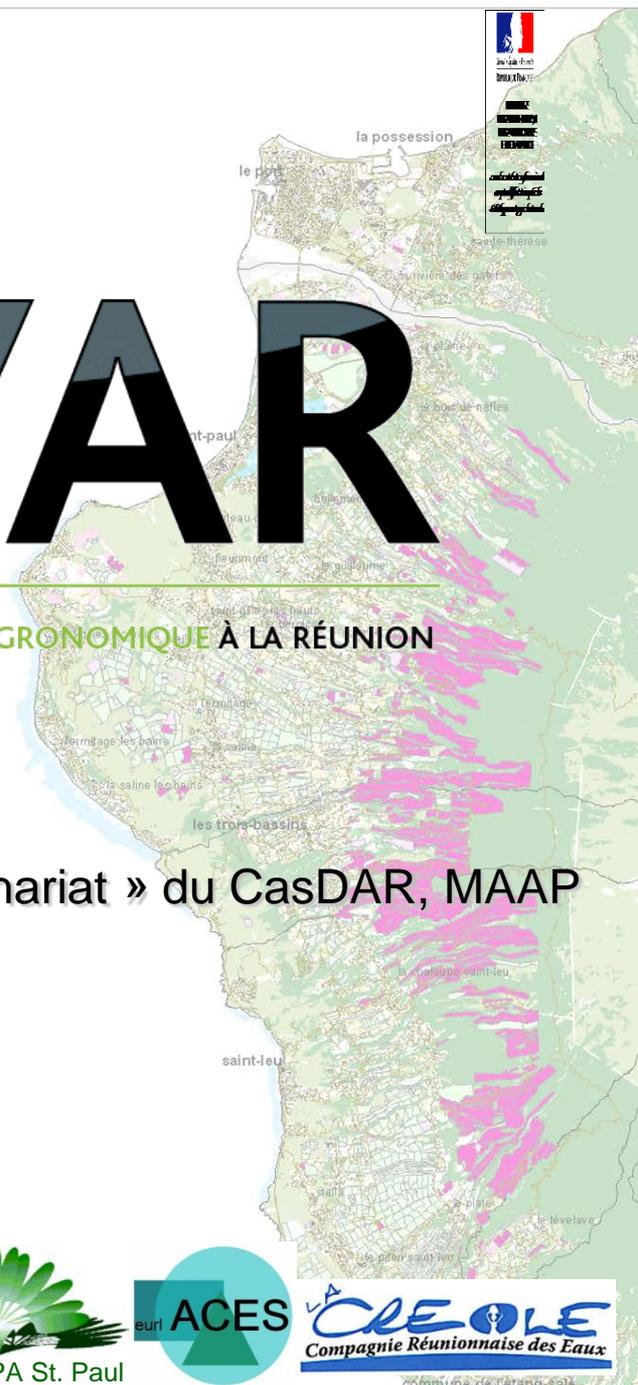
Au sein de territoires « à problème » où les agriculteurs ont de bonnes raisons d'y participer :

- Débloquer le développement de l'élevage
- Substituer des engrais de synthèse et évoluer vers une intensification durable de la production des cultures

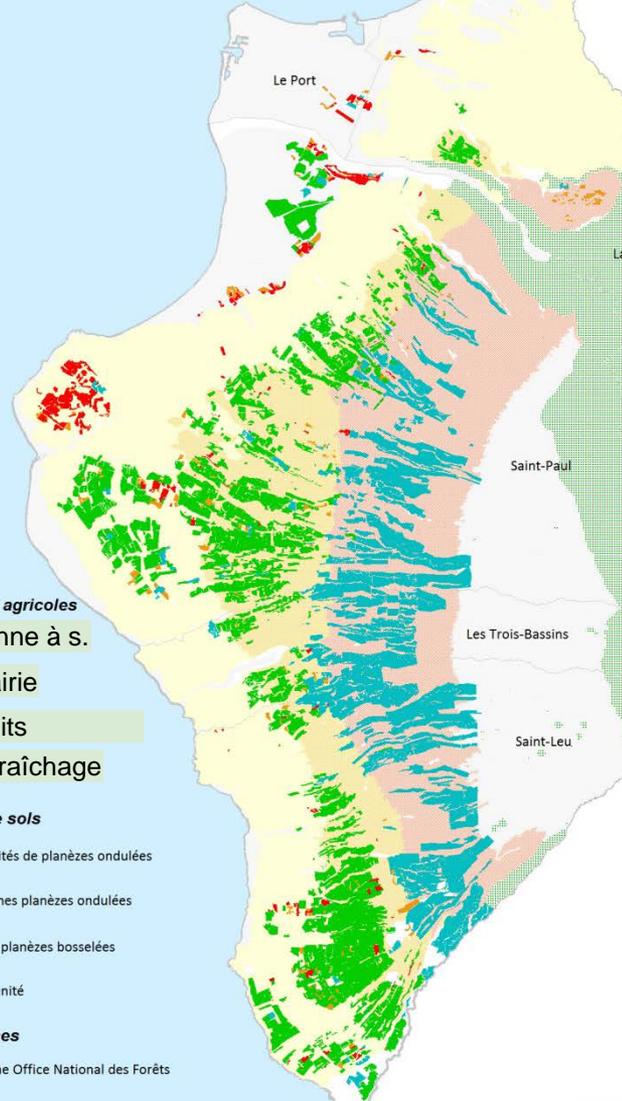
GIR OVAR

GESTION INTÉGRÉE DES RÉSIDUS ORGANIQUES PAR LA VALORISATION AGRONOMIQUE À LA RÉUNION

- Un projet d'innovation multi partenariale
- Co-financement du programme « innovation et partenariat » du CasDAR, MAAP
- Périmètre d'étude : La micro-région Ouest
- Durée : 3 + 1 ans à partir du 1^{er} janvier 2011



Sols et cultures du Territoire de la Côte Ouest



Un inventaire détaillé d'un paysage segmenté

Estimation des besoins des cultures, et mise en évidence des références techniques complémentaires à acquérir

Des zones altitudinales sol-climat aux contraintes de fertilité chimiques vs physiques à resp. haute vs basse altitude

Les déterminants des pratiques de fertilisation, le temps de travail, le retour sur investissement et les contraintes topographiques

Une demande de produits comparables aux produits existants
 Priorité de l'engrais sur l'amendement, insertion dans les itinéraires techniques existantes

Une caractérisation quantitative, qualitative et spatio-temporelle des gisements de résidus disponibles et leur évolution

Effluents d'élevage : lisier de porc, litière/fiente volaille

Déchets municipaux : déchets verts + boues de STEP

Résidus de cultures : paille de canne

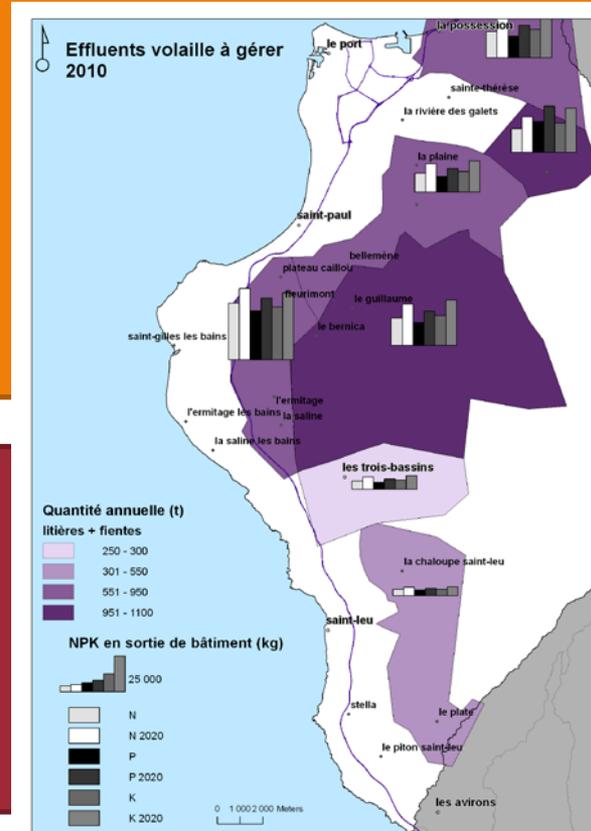
Résidus agro-industriels : écumes de sucrerie, vinasse, farines animales

Etude technique, agronomique et économique de combinaisons de mélanges de résidus et de techniques de transformation:

- méthanisation sèche/liquide
- (lombri-)compostage
- pyrolyse/gazéification

Offre vs demande :

- Matières premières : Des effets structurants importants mais des teneurs en nutriments faibles et variables, à proportions inappropriées
- Un besoin de mélanger / concentrer / sécher / ajouter des adjuvants



Le choix d'un Dispositif participatif à 3 niveaux

Niveau
Institutionnel

Comité de pilotage

Composé de représentants mandatés par leur institution
Validation des orientations du projet
Légitimité institutionnelle du projet

Niveau
technique

Equipe projet

Comité technique

Groupes d'experts

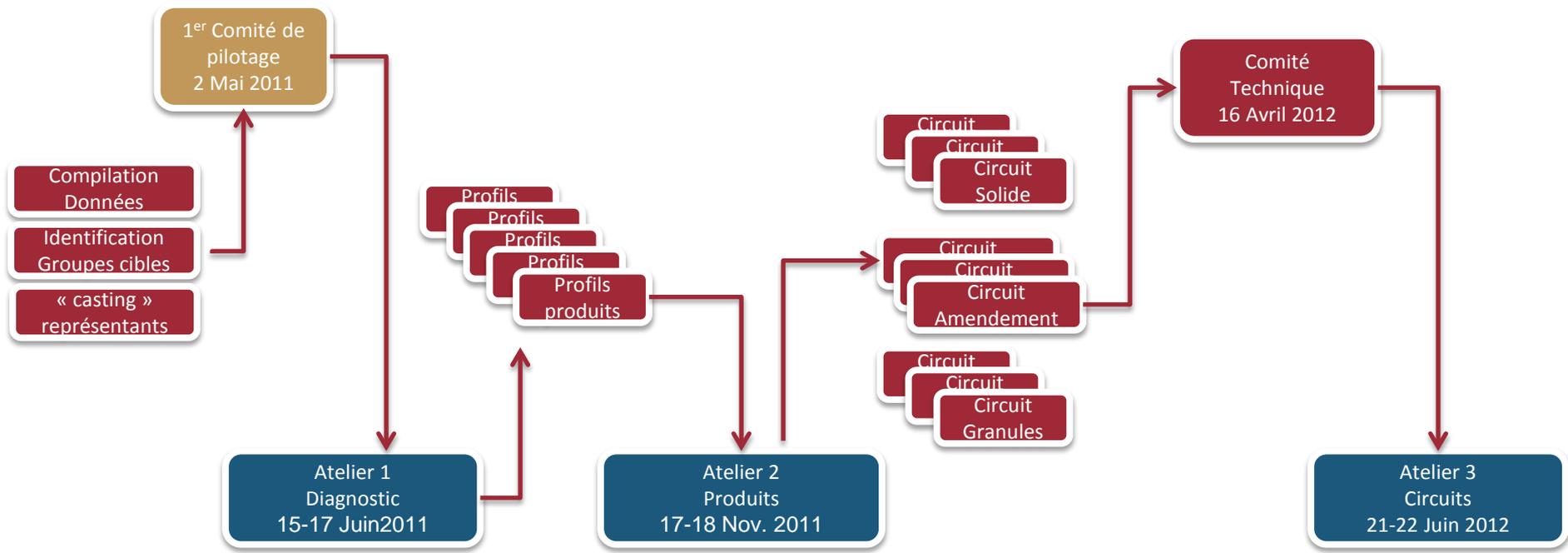
Composés d'individus choisis pour leurs connaissances théoriques, leur compétence
Elaboration technique des solutions
Légitimité technique

Niveau
professionnels

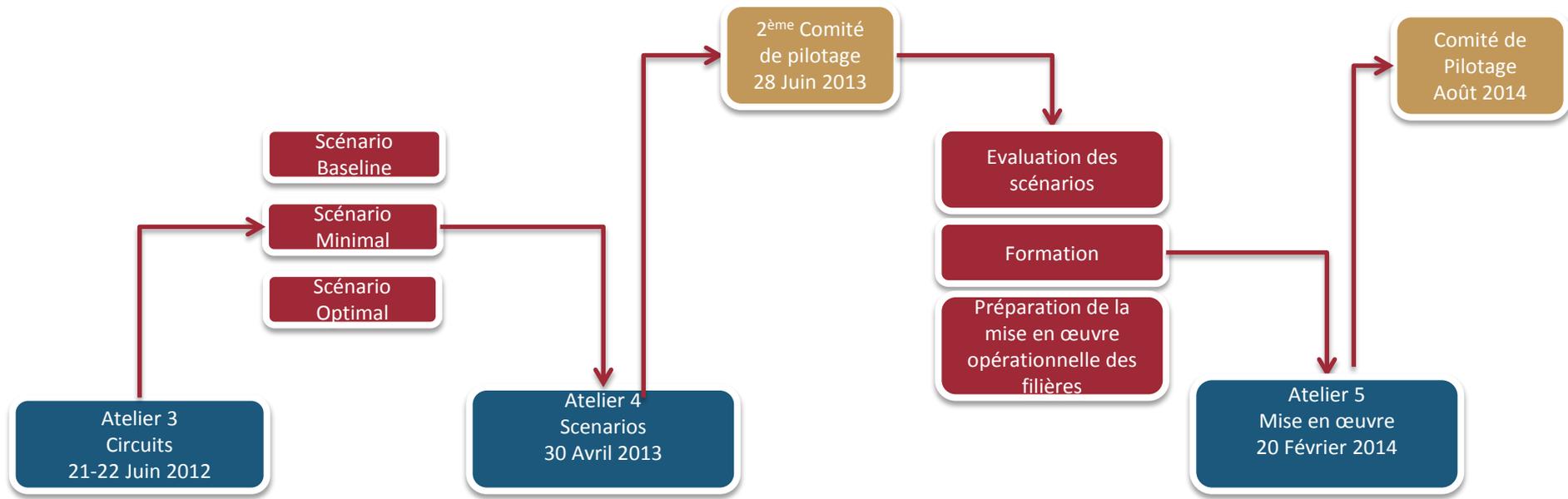
Représentants de 12 groupes cibles

Composés de membres « représentatifs » des groupes-cibles
Consultation sur les options retenues
Légitimité empirique

5 ateliers, de mi-2011 au début 2014



Progression dans le temps



Progression dans le temps

élevages

Élevage porcin
« fournisseur »

Élevage volaille
« fournisseur »

Élevage poudeuses
« fournisseur »

communes

STEP
« fournisseur »

Trie/broyage
déchets verts

sucrerie / distillerie

Écumes de sucrerie

Cendres de bagasse

Vinasses

Sica Aucre

Farines sang + plumes

Élevage porcin
« hors circuit »

Élevage volaille
« hors circuit »

UT 1
Co-compostage

UT 2
Co-compostage

UT 3
Co-compostage

UT 5
Usine

UT 4
Compostage

Sole agricole

UC prairie des hauts

UC aménagement prairie

UC maraîchage

UC canne repousse

UC canne replantation

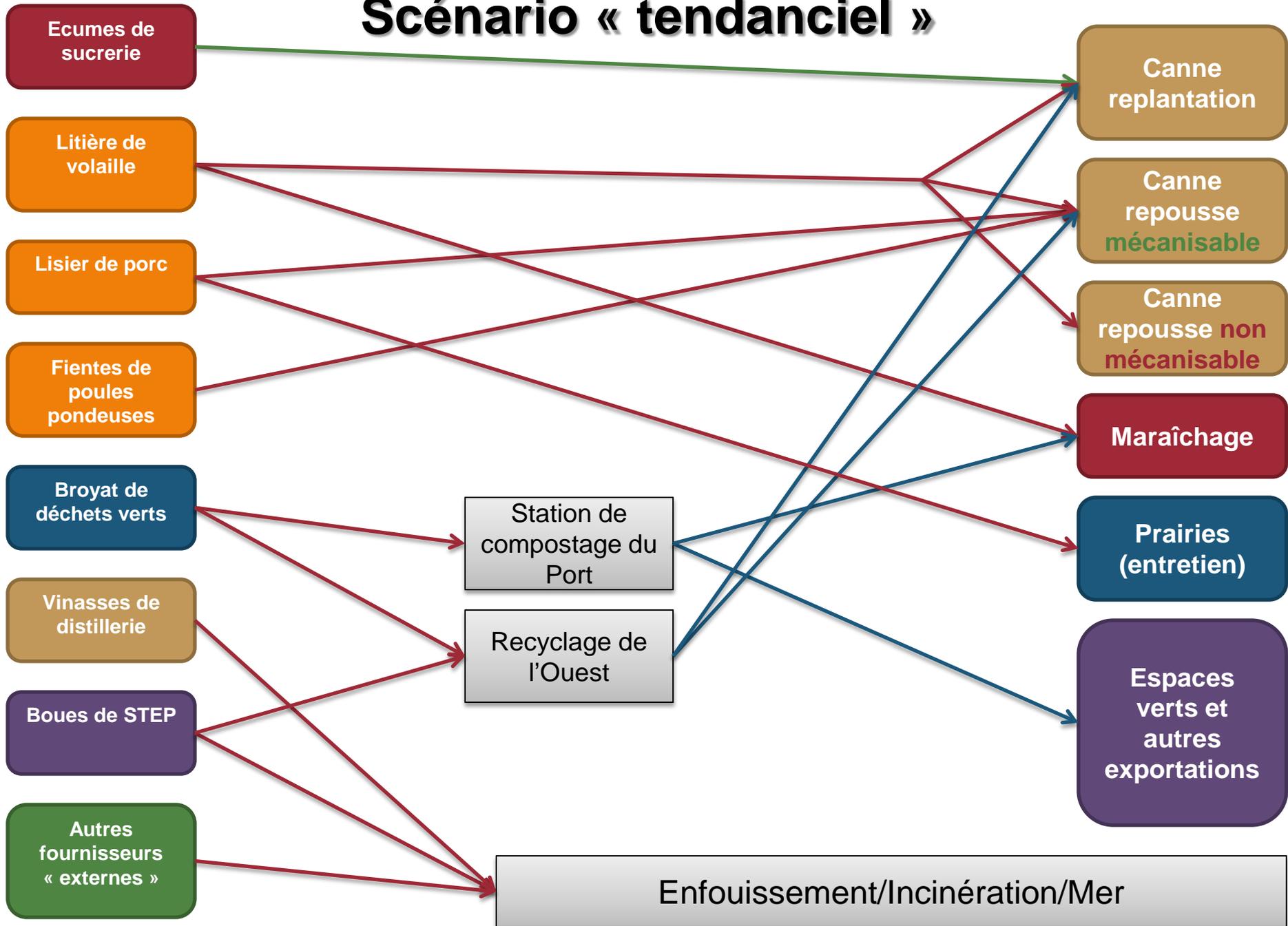
Engrais de synthèse
distributeurs

Flux aux caractéristiques prédéterminées

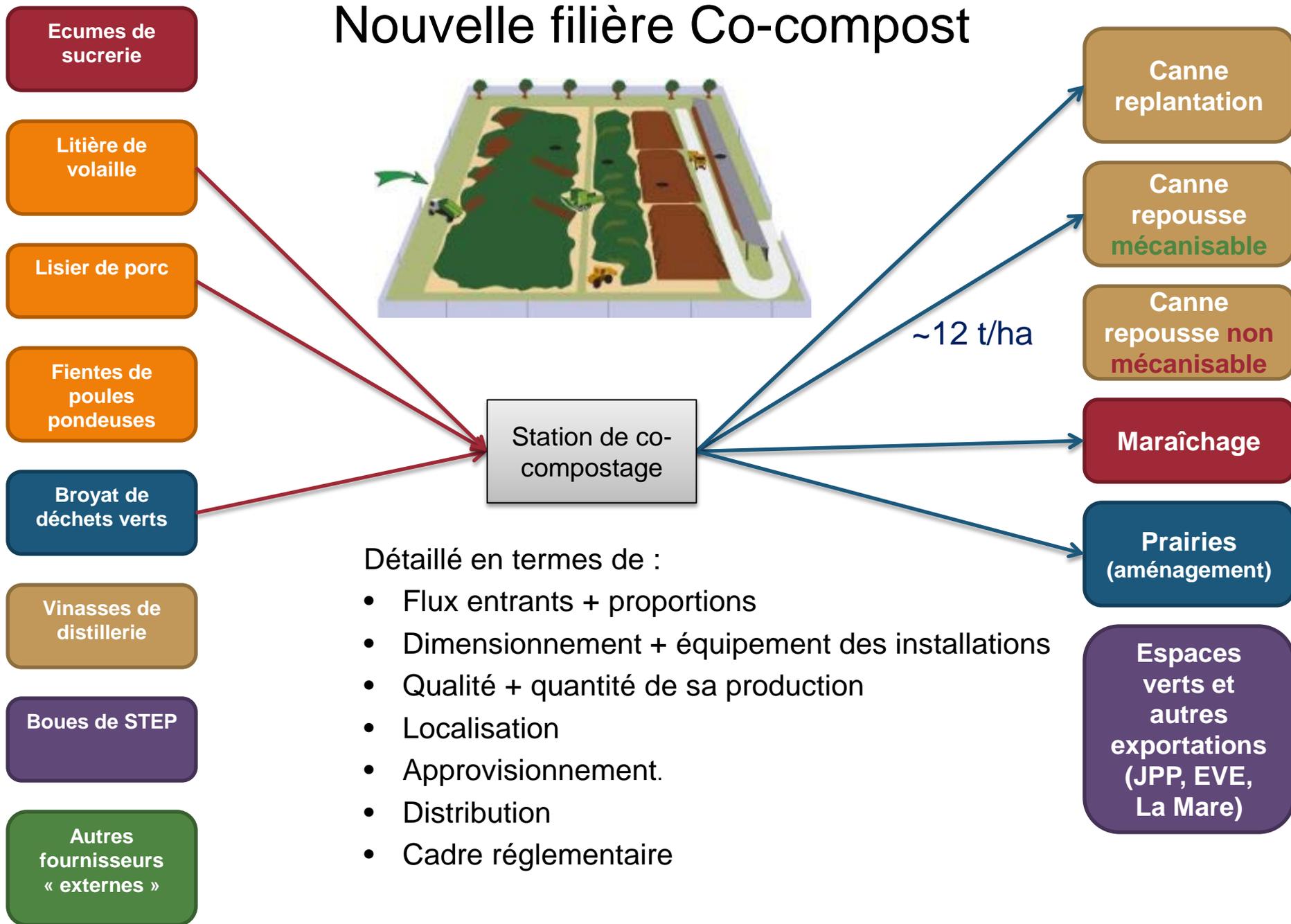
Flux avec boucle retour multi-annuel

Flux à simuler de façon dynamique

Scénario « tendanciel »



Nouvelle filière Co-compost



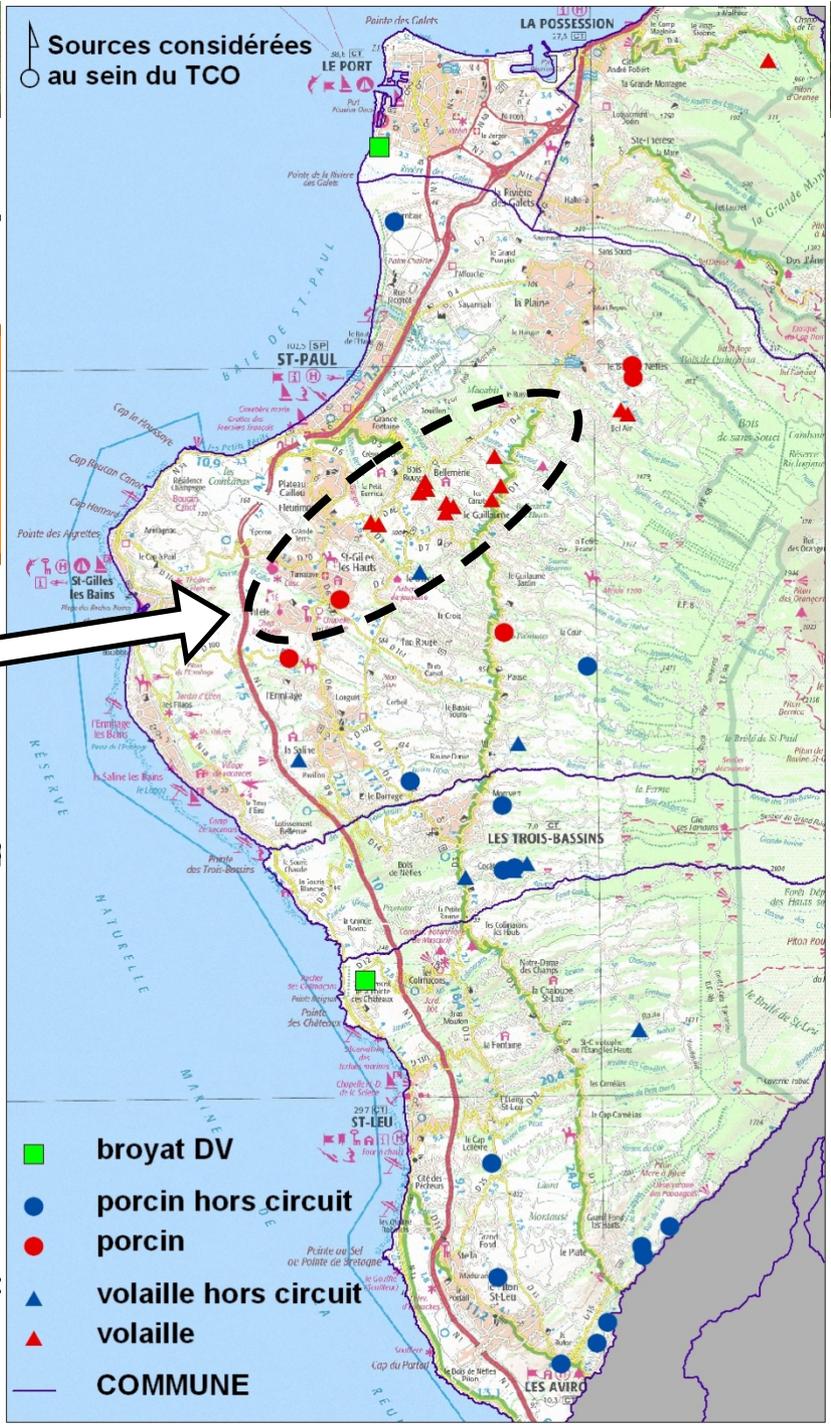
Station de co-compostage « L »

En entrée

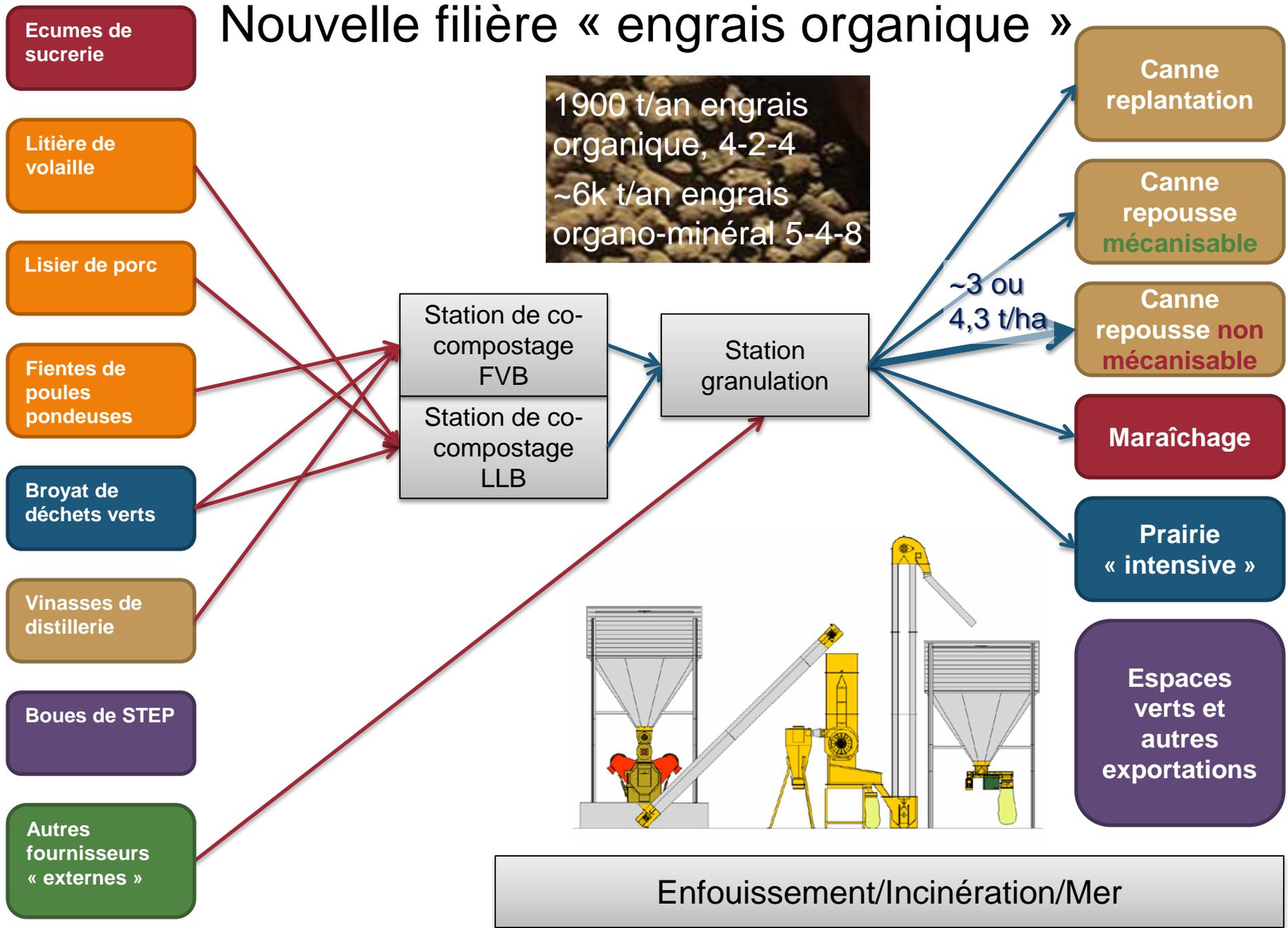
- 47% Broyat Déchets Verts, soit **8400t/an**
- 20% Litière Volaille, soit **3600t/an**, hypothèse : 14/22 élevages
- 33% Lisier Porc, soit **6000t/an**, hypothèse : 5/19 élevages

Co-compostage
8000 m²
casiers+ retournement
1 tracto + 1 mélangeur
manut. 4 jh/semaine

- Localisation: **Mi-pentes de Saint-Paul**
 - A proximité des élevages existants et à venir
 - A proximité des consommateurs potentiels
- Approvisionnement
 - Principe : matières « **fraîches** » approvisionnées en flux c
 - Le ramassage de la litière se fait via des bennes déposés
 - Le lisier est collecté par la station avec un camion spécia permet de maintenir un faible stock tampon
 - Le **broyat de déchets verts est livré par le TCO** avec les
- Distribution
 - Vente directe sur la station
 - Service de livraison payant en bord de champ
- Réglementaire
 - La livraison des effluents à la station remplace le plan d'ép
 - SEM - Station classée ICPE
 - Produit normé NFU 44051



Nouvelle filière « engrais organique »



Station de mélange et de granulation

Co-Compost LLB ~5000t/an

Co-Compost FVB 1900 t/an

Co-Compost Camp Pierrot
3000t/an

Farines animales 340 t/an

Complément minéral

Unité de Mélange +
Unité de Granulation
3-5 t/h : 8-12000 t/an
min. 6 200 m²

1900 t/an engrais organique (EO),
composition 4-2-4

~~6700 t/an engrais organo-minéral
(EOM), composition 7-5-12~~

~6k t/an engrais organo-minéral
(EOM), composition 5-4-8

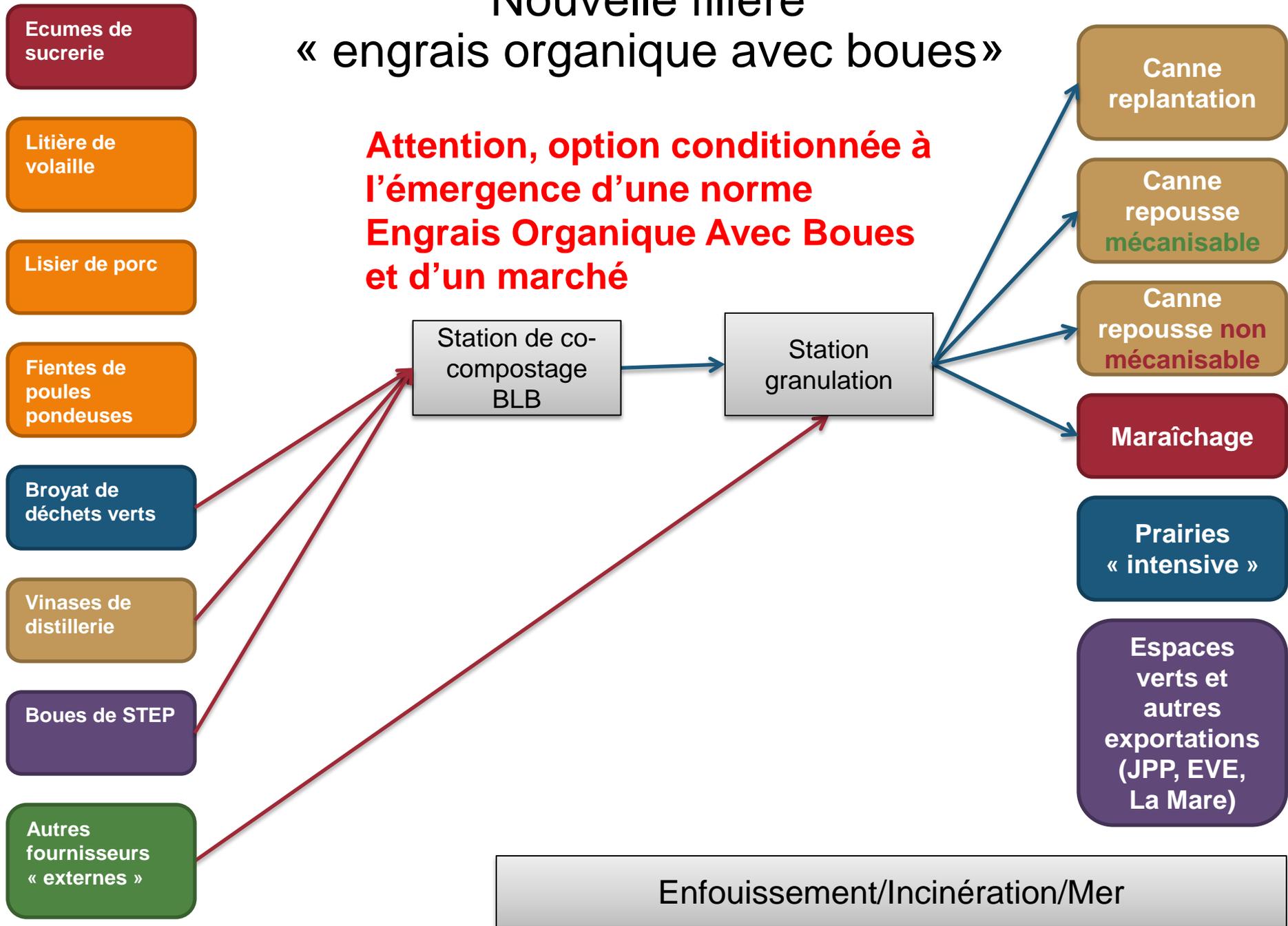
en granules / bouchons

NFU 42001

- Localisation: A déterminer. **Le Port ?**
- Approvisionnement
 - Contractuel: Cahiers des charges et plannings annuels
 - Pas de déchets en entrée
- Distribution
 - Distribution via les distributeurs existants (Gamme Vert, Fermes et Jardin, Terre Tech, etc.)
 - Exportation hors du TCO possible

Nouvelle filière « engrais organique avec boues »

**Attention, option conditionnée à
l'émergence d'une norme
Engrais Organique Avec Boues
et d'un marché**



Un bilan approximatif des matières TCO

Quantité (t MB)	Fumier volaille	Fientes poules	Lisier porc	Boues STEP	Déchets verts*	Écumes sucrerie
total 2020	5 000	1 500	35 000	3 750 t MS	30 000	11 000
captable	~ 4 000	idem	~14 000	idem	idem	idem
Circuit CC LLB	3 600		6 000		8 400	
Circuit EO FVB		1 500			2 200	
Circuit EO BVB**				2 100	4 500	
Circuit amendement					15 000	11 000
% capt. mobilisé	90%	100%	40%	45%	100%	100%

Démontre qu'une approche bilan sources – puits n'a que peu d'intérêt

* condition broyat « propre »

** évolution normes AFNOR

« Libération » de surfaces agricoles TCO sous Plan d'Épandage

	Canne à sucre		Prairie épandable		Maraîchage	
surface total TCO	3795 ha		2037* ha		240 ha	
	PdE	PdE libéré	PdE	PdE libéré	PdE	PdE libéré
SAU sous PdE volailles / porcin	704 ha	481 ha	284 ha	54 ha	25 ha	18 ha

Satisfaction potentielle **schématique** « à terme » des besoins d'engrais au TCO

CC LLB : ~1k t/an

EOM LLB : ~6k t/an

EO FVB : ~2k t/an

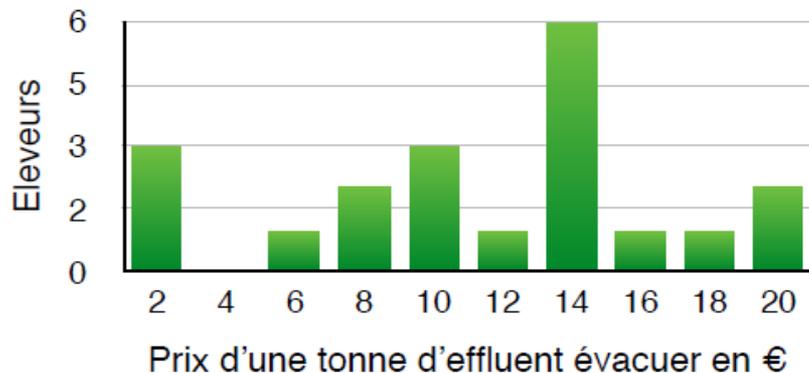
} entre $\frac{1}{2}$ et $\frac{3}{4}$ des besoins « hors prairie »
(maraîchage et canne à sucre à la repousse)

+ EO BVB → toute la sole cannière du TCO

• Eleveurs volaille

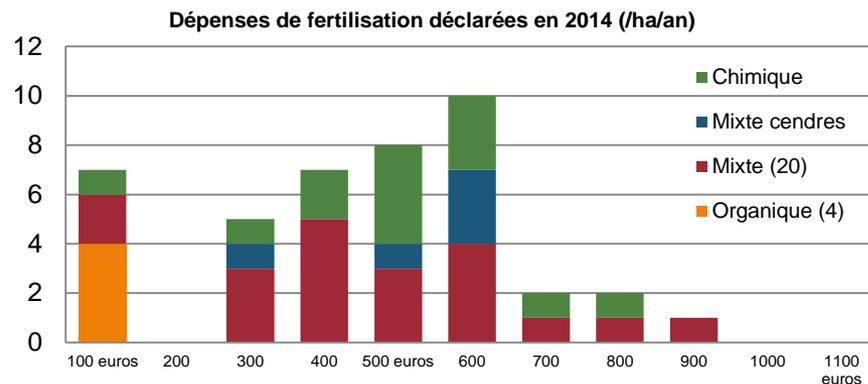
- Le service proposé de collecte et de traitement des litières : surtout une solution de repli pour les éleveurs en difficulté et ne disposant pas de surfaces d'épandage propres.
- La dernière enquête (2014) estime que 30% des éleveurs (1500t/an) sont en attente et pourraient être rejoints par 20% supplémentaires (1500t/an).

Consentement des éleveurs à payer



• Agriculteurs

- Le principe de la fertilisation organique : bonne acceptation auprès des agriculteurs du TCO enquêtés... à prix ~ ferti chimique



- Le co-compost est perçue comme une alternative aux matières organiques « brute » difficiles d'accès
- L'engrais granulé est perçu comme une bonne alternative à l'engrais chimique ou en fertilisation mixte
- Dans tous les cas, les agriculteurs attendent le résultats de tests agronomiques
- Dernières estimations de marché:
 - Co-compost 25€/t: 2500t à 35000t /an (si repousse)
 - Granulé 130€/t: 3500t à 11000t/an

Bilan économique

Au-delà du « dimensionnement » technique, de nombreuses hypothèses :

Hypothèses des travail	
Redevances de traitement	
Effluents d'élevage	15€/t transport compris
Broyat de déchet vert	20€/t, transport à la charge du TCO
Taux de subvention des unités :	
Unité de co-compostage	75%, pas de plafond
Unité de granulation	50 à 75%, pas de plafond
Prix de vente des produits	
Co-compost Litière-Lisier-Broyat	25€/t
Engrais organo-minéral 7-5-12 (2t/ha)	250€/t rendu usine
Engrais organique 3-2-5 (4t/ha)	125 €/t rendu usine

Scénario Minimal (invest. 3M€)

- Rentable (bénéfice 100k€)
- Surcoût potentiel de l'option confinée
- Incertitude sur le marché (8400t/an?)

Scénario Optimal (invest. Scénario Minimal + 9M€)

- EOM difficilement rentable dans la configuration « TCO » étudiée
- EO rentable sous conditions (MAE + invest. 75%)

Recommandations

- Raisonner à l'échelle régionale pour des économies d'échelle
- Orienter vers des produits un peu moins concentrés
- Essais agronomiques pour confirmer baisse de la dose
- Optimisation du montage industriel et financier

L'importance des instruments d'action publique

Réglementations

1. Evolution de la norme NFU 44051 + Dérogation Cr/Ni
 - Normalisation des écumes de sucre + cendre
 - Normalisation des composts
2. Définition en cours du PDGDND
 - Cadre stratégique de gestion des déchets verts
3. Directives européennes: DCE, nitrates
4. Projet de loi relatif à la transition énergétique pour la croissance verte
 - Article 20: « ...Augmenter la quantité de déchets faisant l'objet d'une valorisation sous forme de matière notamment organique, en orientant vers ces filières de valorisation 55 % en masse des déchets non dangereux non inertes en 2020 et 60 % en masse en 2025. »

Subventions

1. Préparation du FEADER 2014-2020 (DAAF/Agile)
 - MAE Fertilisation organiques (sous réserves)
 - Subvention investissement collectif (sous réserves)
2. Préparation du programme FEDER 2014-2020 (Conseil Régional)
 - Aides au développement de filières innovantes (sous réserves)

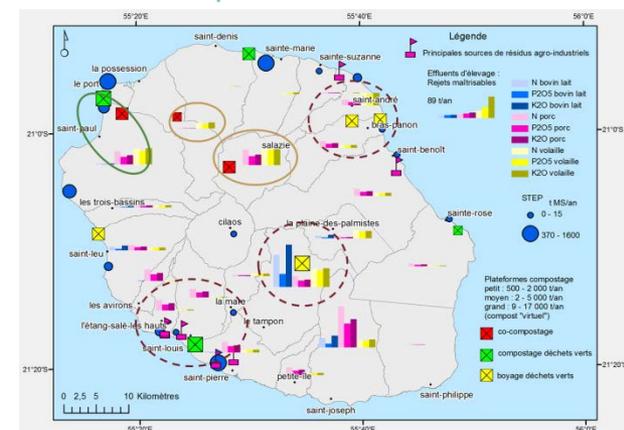
Accompagnement

1. Expérimentations/ITK
 - ErCane, Armeflhor, Cirad
2. Accompagnement/appui technique
 - Chambre d'agriculture, Conseil général, FARRE, Coopératives
3. Formation
 - Legta, Univ. De la Réunion

Maintien d'un groupe de contact inter-institutionnel thématique ?

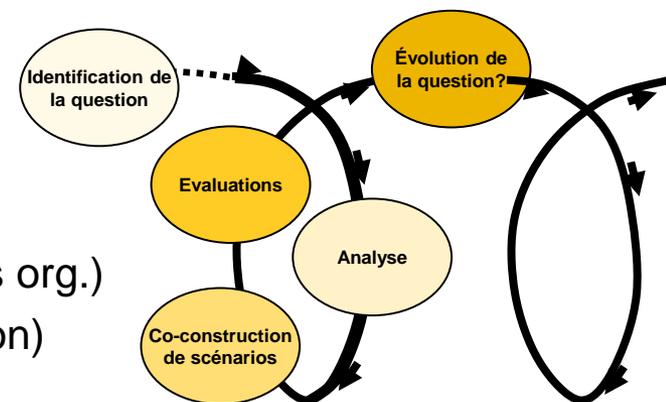
1. Projet industriel de production de fertilisants organiques

- Poursuite du processus d'innovation
- Transposition de la filière engrais à l'échelle de l'île
- Pilotage par des acteurs du monde industriel et agricole
 - [**Portage** : investisseur local, groupe national, coopératives, SEM ;
 - Montage** : étude de marché, business plan, tranches, foncier...]
- Accompagnement par les acteurs publics



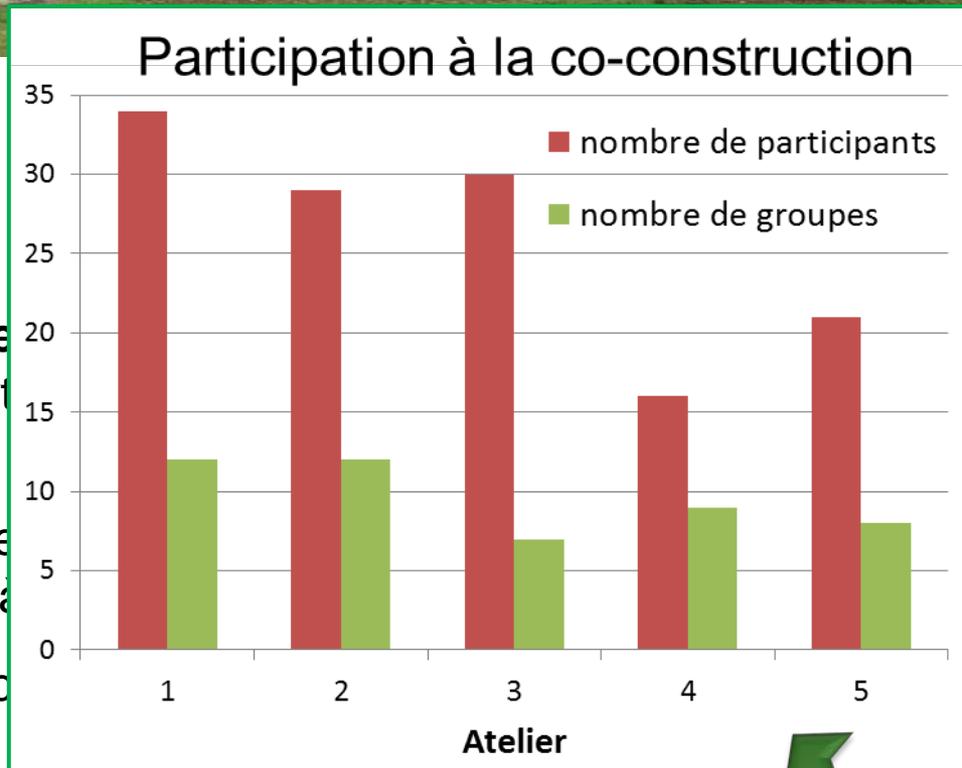
2. Renouvellement des questions de recherche

- Changement d'échelle (modélisation)
- Référentiels agronomiques (recherche agronomique)
- Concentration optimale du produit
- Modalités de coordination entre acteurs (sociologie des org.)
- Epannage sur canne à sucre en repousse (mécanisation)



Points faibles :

- L'absence de certaines **références** pour produire dans le temps impartis les produits imaginés :
 - l'impossibilité de quantifier les effets observés, et leur impact à long terme
 - l'incertitude quant à l'efficacité des ateliers pour convaincre les investisseurs potentiels
- Certains groupes cibles ont été **faiblement représentés** lors des temps forts collectifs :
 - l'intérêt des participants décroît naturellement avec le temps et la répétition des ateliers
 - les périodes entre les ateliers au cours desquelles la participation est mise en suspend se sont allongées, ralentissant le rythme du processus



- **COMPRESSION** des interactions au sein de la phase de co-construction
- ...où les outils et connaissances **ALIMENTENT** le processus à temps
- une **ÉTAPE PRÉALABLE DE PRÉPARATION** scientifique en amont du projet, voire un pré-projet de recherche « promesse plausible »
- La présence de **demandes non satisfaites** et d'une **offre diversifiée et peu valorisée** est critique [à démontrer par l'étape diagnostic] pour qu'une démarche « complexe » de type GIROVAR soit **JUSTIFIÉE** et **PERTINENTE**

- La démarche territoriale peut [et doit] **S'ADAPTER** à l'échelle, entre les **LIMITES** que sont la commune et de la multi-région :
 - **Commune** : dispositif participatif réduit à 2 niveaux et sans sélection de représentants ; peu d'options technique → temps réduit
 - **Multi-région** : diagnostics séparés des régions « consommatrice » et « productrice », une démarche participative focalisant sur la dernière, mais comprenant des représentants de la première ; représentation dynamique de l'ensemble du système, mais sélectivement spatialisée [matières 1^{ères} + transformation]